

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :

**2 820 536**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

①⑫ N° d'enregistrement national :

**01 01510**

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : G 08 B 25/00, A 01 K 47/06

①⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②② Date de dépôt : 05.02.01.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 09.08.02 Bulletin 02/32.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : HUMIREL SA Société anonyme —  
FR, UNIVERSITE TOULOUSE II — FR et VINCENT  
MICHAUD INVESTISSEMENT SA — FR.

⑦② Inventeur(s) : MERCIER JEAN JACQUES, VAL  
THIERRY, CAMPO ERIC, PEYRARD FABRICE,  
ALLIER JEAN FRANCOIS, SEUBE ALAIN et  
MICHAUD VINCENT.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET SUEUR ET L'HEL-  
GOUALCH.

⑤④ PROCÉDE ET SYSTÈME DE GESTION ET DE SURVEILLANCE DE RUCHES.

⑤⑦ L'invention concerne un procédé de gestion et de sur-  
veillance à distance de ruches par lequel les données sont  
collectées par l'intermédiaire de capteurs placés dans des  
stations secondaires, puis transmises et stockées dans la  
station de base.

**FR 2 820 536 - A1**



La présente invention concerne un procédé de gestion et de surveillance à distance du fonctionnement d'un ensemble de stations réparties sur une zone déterminée, et plus particulièrement un procédé de gestion et de surveillance du  
5 fonctionnement d'un ensemble de ruches, ainsi qu'un système spécialement adapté à un tel procédé.

On connaît de nombreuses techniques permettant de gérer et surveiller à distance des installations fixes ou mobiles, notamment dans le cadre de processus industriels où les  
10 données à traiter sont parfaitement définies. Ces techniques font intervenir par exemple des réseaux constitués d'une pluralité de capteurs reliés entre eux ou à une station centrale par liaison filaire ou par télétransmission au moyen d'émetteurs - récepteurs. Ces réseaux conviennent bien au  
15 traitement de données industrielles.

Dans certains domaines particuliers, les systèmes connus sont inadaptés en raison des données à traiter ou des structures des réseaux à mettre en place. Par exemple, dans le domaine de l'apiculture, divers travaux et études ont été  
20 faits pour observer les structures des ruches et améliorer les méthodes liées à la récolte du miel, notamment des procédés pour l'enfumage des ruches ou pour l'extraction du miel, mais l'entretien et la surveillance des ruches ainsi que la récolte du miel nécessitent toujours une présence  
25 humaine constante.

Or les recherches effectuées par la demanderesse ont montré qu'il est possible de gérer et surveiller efficacement une ruche en relevant à intervalles définis et programmables certains paramètres déterminés, ce qui permet d'éviter à  
30 l'apiculteur de devoir se déplacer à de multiples reprises jusqu'à ses ruches pour en surveiller l'évolution, pour les entretenir et extraire le miel. Ainsi il a été démontré que l'activité passée, présente et future d'une ruche peut être suivie efficacement en relevant à intervalles définis et  
35 programmés les paramètres de température, d'humidité, de

poids de la ruche et de bruit dans la ruche. De plus, d'autres paramètres extérieurs tels que la vitesse du vent, la pression atmosphérique, l'ensoleillement, les conditions de pluviométrie ou d'autres paramètres tels que le  
5 comportement de la reine et les variations de population dans la ruche peuvent aussi être pris en considération pour apprécier l'évolution prévisible de l'activité de la ruche.

La présente invention a précisément pour objet un procédé permettant la gestion et la surveillance à distance  
10 d'un ensemble de stations réparties sur une zone déterminée et contenant des capteurs de mesures physiques utiles notamment en apiculture, ainsi qu'un système spécialement adapté à un tel procédé.

Le procédé selon la présente invention se distingue en  
15 ce que l'on collecte des données par l'intermédiaire de capteurs placés dans des stations secondaires, notamment des ruches, réparties dans une zone déterminée, on transmet ces données à une station de base à intervalles de temps définis et programmables à distance, on stocke les données dans la  
20 station de base et on les transmet à un poste principal placé à distance.

L'invention a encore pour objet un système de gestion et de surveillance de ruches, comprenant une pluralité de stations secondaires et une station de base réparties sur une  
25 zone déterminée, des capteurs placés dans les stations, un poste central placé à distance, et des moyens de transmission entre les stations secondaires et la station de base et entre cette dernière et le poste principal. Le système de gestion des ruches de l'invention permet non seulement d'assurer le  
30 suivi de l'activité pour permettre à l'apiculteur d'intervenir efficacement, mais aussi la gestion prévisionnelle de l'activité des ruches.

Dans le cas de l'application à l'apiculture, les stations secondaires sont constituées par des ruches  
35 contenant les capteurs appropriés, placées à proximité de la

station de base avec laquelle elles communiquent, tandis que cette dernière contient de préférence seulement les moyens de traitement et de transmission des signaux.

Les moyens de transmission utilisés dans l'invention  
5 sont constitués par des émetteurs-récepteurs placés dans les stations secondaires et permettant de transmettre les données collectées par les capteurs, et des émetteurs - récepteurs placés dans la station de base afin de capter les données et de les transmettre au poste principal. De plus, la station de  
10 base comprend des moyens pour stocker en mémoire les données pour les traiter et les transmettre ultérieurement au poste principal muni d'un logiciel adapté, ou à un terminal mobile, tel que téléphone mobile, par exemple, qui peut remplir la fonction de poste principal.

15 Suivant une forme avantageuse de réalisation de l'invention, les stations secondaires peuvent être interrogées à partir du terminal mobile et les résultats transmis à ce même terminal mobile.

Comme indiqué ci-dessus, des analyses automatiques de  
20 données reçues sur le poste principal ou sur le terminal mobile permettent de prédire et d'anticiper le comportement des abeilles et des ruches, et de planifier à l'avance les actions à mener par l'utilisateur.

Le système de l'invention peut aussi être avantageu-  
25 sement utilisé pour déclencher une alarme en cas de vol ou de déplacement non autorisé d'une ou plusieurs ruches, et pour localiser, en permanence et à distance, l'emplacement géographique de ruches. A cet effet, la station de base comprend des moyens pour transmettre des alarmes au poste  
30 principal.

Les capteurs utilisés dans la présente invention sont sensibles à au moins un phénomène physique, et plus particu-  
lièrement on utilise des capteurs sensibles à la température, des capteurs sensibles à l'humidité, des capteurs sensibles  
35 au poids, des capteurs sensibles au bruit, et des capteurs

sensibles au déplacement. Ces capteurs permettent, en fonctionnement, de générer un signal électrique représentatif du phénomène physique, qui peut ensuite être traité, comparé à un seuil et/ou transmis par des moyens appropriés.

5        Suivant une forme préférentielle de réalisation de la présente invention, on utilise une pluralité de capteurs mesurant la température, l'humidité, le poids, le bruit et le mouvement, dans chacune des stations secondaires. Suivant une forme de réalisation, ces capteurs sont placés uniquement  
10 dans les stations secondaires, tandis qu'un ensemble de capteurs identiques servant de références aux mesures, est dans la station de base pour mesurer les mêmes paramètres sensibles uniquement à l'environnement. Suivant une variante, les capteurs de mesure sont placés dans les stations  
15 secondaires et dans la station de base, celle-ci étant alors elle aussi une ruche réelle dans le cas de l'application à l'apiculture.

Les capteurs utilisés dans l'invention peuvent être des capteurs de température tels que des thermistances, des  
20 sondes platine, des circuits intégrés sur silicium, des capteurs d'humidité tels que des capteurs capacitifs ou des capteurs résistifs, des capteurs de poids tels que des pesons capacitifs ou à jauge de contrainte, des capteurs de bruit tels que des microphones ou des électrets, et des capteurs de  
25 déplacement, tels que relais à bille, accéléromètres ou encore transpondeurs. Pour faciliter la gestion prévisionnelle des ruches, on dispose aussi des capteurs mesurant la population des ruches par comptage des entrées et des sorties d'abeilles, ainsi qu'un capteur à l'extérieur et à proximité  
30 de la ruche de base pour mesurer la pluviométrie avec des pluviomètres, l'ensoleillement avec des capteurs de type optoélectronique, ou la vitesse du vent, avec des anémomètres ou des systèmes thermosensibles.

Un traitement de l'ensemble des paramètres ainsi  
35 recueillis permet de définir et de suivre une représentation

paramétrique de l'activité de la ruche, et en transmettant à distance ces paramètres, par des moyens appropriés, on évite tout déplacement superflu de l'apiculteur et on peut aussi optimiser la miellée.

5 L'analyse de ces données permet aussi de prévoir l'évolution de l'activité de la ruche et de calculer par exemple des tendances en fonction de la variation de poids rapportée à une différence de temps, ou en combinant les mesures de poids et les mesures simultanées des températures  
10 externe et interne des ruches, ou encore en combinant la mesure du bruit dans la ruche et la mesure du poids pour en déduire l'imminence d'un essaimage. Ces calculs peuvent être faits par des moyens appropriés, par exemple grâce à un micro-processeur situé dans la ruche ou station secondaire,  
15 placé à distance, dans le poste principal ou le terminal mobile.

Il devient ainsi possible, conformément à la présente invention, non seulement de transmettre régulièrement à distance les données résultant des mesures effectuées à  
20 intervalles réguliers, ou suivant un programme déterminé, mais aussi d'interpréter ces données et d'agir en conséquence sur le programme de mesures, de prévoir des phénomènes imminents (sur quelques minutes) ou plus lointains (quelques jours), et éventuellement de déclencher des alarmes en  
25 fonction de ces prévisions. Ces phénomènes qu'il est possible de prévoir peuvent être par exemple la surpopulation de la ruche pouvant conduire à un essaimage non contrôlé, ou l'atteinte par une maladie évolutive affectant le comportement des abeilles, ou la saturation des capacités de  
30 récolte du miel ou de pollen, ou encore la périodicité de réalimentation des nourrisseurs de la ruche.

Les moyens de transmission entre les stations secondaires et la station de base peuvent être constitués par une liaison filaire, ou, de préférence, par ondes électro-  
35 magnétiques. Les transmissions entre la station de base et le

poste principal à distance se font par tout moyen approprié, mais de préférence par liaison téléphonique filaire ou hertzienne, par exemple par liaison GSM ou satellite, ou par réseau de type internet.

5 Les moyens de communication et de traitement des signaux utilisés dans l'invention permettent de faire en sorte que le poste principal, ou le terminal mobile qui en tient lieu, soit activé (alerté) à partir d'une station de base si un paramètre ou une combinaison déterminée des paramètres  
10 mesurés est hors échelle par rapport aux valeurs de référence. On utilise de préférence un système de communication half-duplex permettant les échanges de données entre le poste principal et les ruches de base.

D'une manière générale, les stations secondaires sont  
15 situées à quelques dizaines de mètres de la station de base à laquelle elles sont raccordées, tandis que la station de base peut être à plusieurs kilomètres, voire à plusieurs milliers de kilomètres du poste principal.

Afin de limiter la consommation d'énergie, les émetteurs  
20 placés dans les stations secondaires émettent les données provenant de leurs capteurs de manière périodique, à intervalles définis et programmables à distance par l'utilisateur. Suivant une variante les données sont émises à intervalles réguliers, par exemple avec une périodicité de 5  
25 à 8 minutes, et en décalant les périodes d'une ruche à l'autre. Ce décalage temporel des périodes d'émission des différentes ruches permet d'éviter que deux ruches n'émettent au même moment et brouillent le signal reçu par la station de base.

30 Suivant une forme préférentielle de réalisation, chaque station de base n'est mise en fonctionnement que pendant des durées suffisantes à la réception des paramètres des capteurs transmis par les stations secondaires, afin d'économiser l'énergie disponible. Les durées de fonctionnement peuvent

être programmées, ou déclenchées à distance par le poste principal.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus en détail dans la description qui  
5 suit, en référence au dessins annexé, qui représente une représentation schématique d'un ensemble de stations formant un système conforme à l'invention.

La Figure 1 représente schématiquement trois ruches R1, R2 et R3 constituant des stations secondaires, comportant des  
10 capteurs de poids, d'humidité, de température, de bruit et de déplacement, ainsi qu'un émetteur, émettant à intervalles définis et programmables les paramètres provenant des capteurs.

La station de base, B0, constitue une pseudo-ruche qui  
15 reçoit les paramètres transmis par chacune des ruches R01, R02 et R03. La station B0 contient aussi une mémoire M0 non volatile dans laquelle peuvent être stockés les paramètres provenant des ruches, ainsi qu'un émetteur lui permettant d'adresser ces paramètres au poste principal P.

20 Comme l'indique la Figure 1, le système comprend aussi plusieurs autres ruches R11, R12 et R13, connectées de la même manière à une station de base B1, ainsi qu'un troisième groupe de ruches R21, R22 et R23 connectées à la station de base B2. Le système global peut être complété de cette façon  
25 jusqu'à plusieurs milliers de stations de base.

Chaque station de base B comporte non seulement des moyens de réception des informations transmises à intervalles définis et programmables par les ruches R mais aussi des  
30 moyens de contrôle de la réception basés sur la notion de parité généralisée, afin de vérifier qu'elle s'est faite correctement, des moyens de contrôle de la cohérence des paramètres transmis, ainsi que des moyens de calcul pour cumuler si nécessaire les paramètres reçus avant de les transmettre vers le poste principal P.

La cohérence des paramètres provenant des capteurs est vérifiée par comparaison avec des valeurs de référence fournies par les capteurs de références situés dans la station de base et préalablement mises en mémoire, ou  
5 transmises à partir du poste principal P.

Les stations de base B sont alimentées en énergie par une batterie électrique dont la recharge peut être assurée, au moins partiellement, par des panneaux solaires, tous ces éléments étant de type usuel. Une simple batterie est généra-  
10 lement suffisante pour assurer pendant plusieurs mois l'alimentation des ruches R, de leurs capteurs et de l'émetteur qu'elles contiennent.

Les modules émetteurs-récepteurs placés dans les ruches R envoient les données provenant des capteurs après que la  
15 station de Base B en ait émis l'ordre, suite à la programmation des horaires d'interrogations de ruches définies par l'utilisateur. L'acquisition des données se fait de façon séquentielle. Ceci permet d'assurer une bonne fiabilité de la transmission des paramètres tout en  
20 économisant l'énergie.

Chaque station de base B n'est mise en fonctionnement que pendant des durées suffisantes à la réception des paramètres des capteurs transmis par les ruches R, afin d'économiser l'énergie disponible. Les périodes de fonction-  
25 nement sont déclenchées à distance soit manuellement par l'utilisateur depuis le poste principal ou un terminal mobile, soit de façon automatique, aux horaires pré-programmés, définis et modifiables par l'utilisateur depuis son poste principal ou son terminal mobile.

30 Le fonctionnement de la station de base B peut se faire suivant cinq modes : automatique, transfert de résultats, manuel, alarme et configuration.

En mode automatique, le système assure le déclenchement des mesures et le stockage des données aux horaires pré-  
35 programmés;

En mode transfert de résultats, on effectue l'envoi des résultats des mesures acquises durant la période, suite à une requête du poste principal.

En mode manuel, on déclenche les mesures et l'envoi  
5 instantané des résultats vers le demandeur (poste principal ou terminal mobile).

En mode alarme, des alarmes pré-programmées sont envoyées vers le poste principal ou le terminal mobile quand un paramètre ou une combinaison de paramètres est en dehors  
10 des valeurs spécifiées.

Enfin, le mode configuration permet la réception des paramètres de configuration afin que le poste principal puisse gérer, de façon autonome, le système de ruches dont il a la charge.

**REVENDEICATIONS**

1. Procédé de gestion et de surveillance à distance d'un ensemble de stations, notamment de ruches, réparties sur une zone déterminée, caractérisé en ce que l'on collecte des données par l'intermédiaire de capteurs placés dans les stations secondaires, on transmet ces données à une station de base à intervalles de temps définis et programmables à distance, on stocke les données dans la station de base et on les transmet à un poste principal placé à distance.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on mesure la température, l'humidité, le poids, le bruit et le mouvement par l'intermédiaire des capteurs dans les stations secondaires.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les données sont transmises à la station de base par les stations secondaires à intervalles définis et programmables à distance.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la station de base est activée à partir du poste principal.

5. Système de gestion et de surveillance de ruches caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de stations secondaires et une station de base réparties sur une zone déterminée, des capteurs placés dans les stations, un poste principal placé à distance, et des moyens de transmission entre les stations secondaires et la station de base et entre cette dernière et le poste principal.

6. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que les capteurs sont placés dans les stations secondaires.

7. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que les capteurs sont placés dans les stations secondaires et dans la station de base.

8. Système selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que les capteurs sont sensibles à la température, l'humidité, le poids, le bruit et le mouvement.

9. Système selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les stations secondaires sont constituées par des ruches.

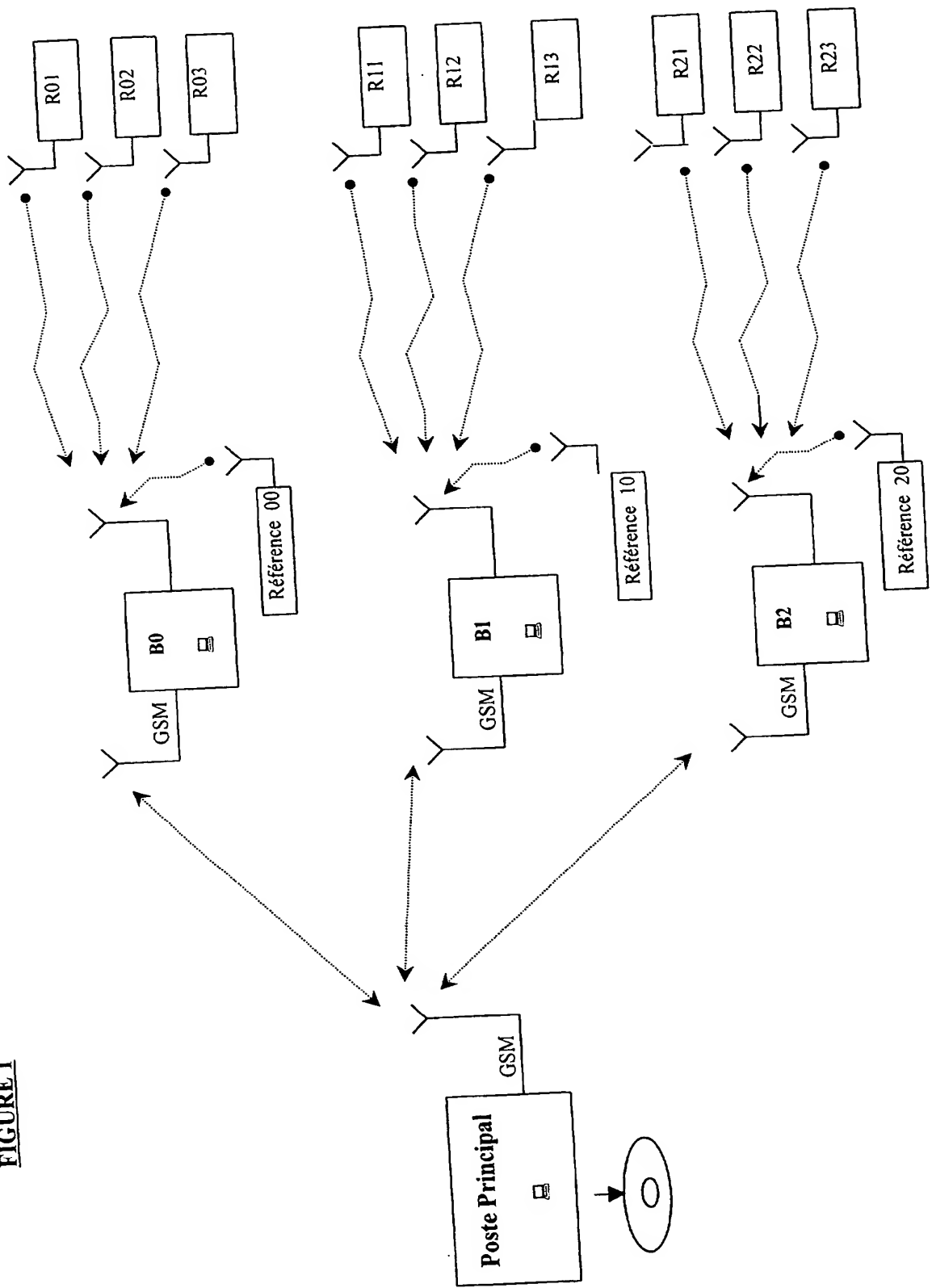
10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce que des capteurs de mesure de population sont placés dans les ruches et des capteurs de mesure de pluviométrie d'ensoleillement, de pression atmosphérique et de vitesse du vent sont placés près de la station de base.

11. Système selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, caractérisé en ce que les moyens de transmission entre les stations secondaires et la station de base sont constitués par des émetteurs-récepteurs placés dans les stations secondaires permettant de transmettre les données collectées par les capteurs, et des émetteurs - récepteurs placés dans la station de base afin de capter les données et de les transmettre au poste principal.

12. Système selon l'une quelconque des revendications 5 à 11, caractérisé en ce que la station de base comprend des moyens pour stocker en mémoire les données pour les traiter et les transmettre ultérieurement au poste principal.

13. Système selon l'une quelconque des revendications 5 à 12, caractérisé en ce que la station de base comprend des moyens pour transmettre des alarmes au poste principal.

**FIGURE 1**





2820536

N° d'enregistrement  
national

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 598465  
FR 0101510

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 296 08 489 U (RÜTHERS) 8 août 1996 (1996-08-08) * le document en entier *	1-13	G08B25/00 A01K47/06
A	DATABASE WPI Week 8846 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1988-328359 XP002176574 & SE 8 701 262 A (STARK), 27 septembre 1988 (1988-09-27) * abrégé *	1,5,10	
A	DATABASE WPI Week 9613 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1996-127352 XP002176575 & RU 2 038 778 A (KURKS POLY), 9 juillet 1995 (1995-07-09) * abrégé *	1,5	
A	DATABASE WPI Week 9123 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1991-169861 XP002176576 & SU 1 588 344 A (RYBOCHKIN), 30 août 1990 (1990-08-30) * abrégé *	1,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			A01K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 septembre 2001		von Arx, V.	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0101510 FA 598465**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date d'03-09-2001  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 29608489 U	08-08-1996	AUCUN	
SE 8701262 A	27-09-1988	AUCUN	
RU 2038778 A	09-07-1995	AUCUN	
SU 1588344 A	30-08-1990	AUCUN	

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)